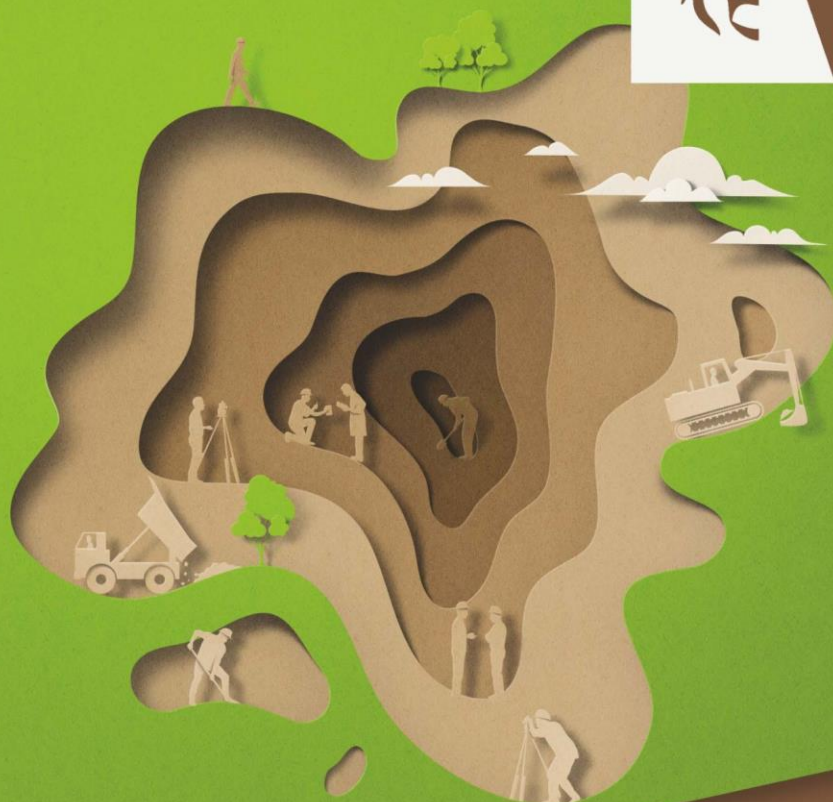




Vlaanderen
is bodembewust



CODE VAN GOEDE PRAKTIJK: AANVULLENDE RICHTLIJNEN BBO VOOR BODEMVERONTREINIGINGEN MET PFAS

IN WERKING VANAF 15 MEI 2022

**SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER**

OVAM

WWW.OVAM.BE

DOCUMENTBESCHRIJVING

- | | |
|---|--|
| 1 <i>Titel van publicatie:</i>
Code van goede praktijk: aanvullende richtlijnen BBO voor bodemverontreinigingen met PFAS – in werking vanaf 15 mei 2022 | 2 <i>Verantwoordelijke Uitgever:</i>
OVAM |
| 3 <i>Wettelijk Depot nummer:</i> | 4 <i>Trefwoorden:</i>
PFAS, BBO, beschrijvend bodemonderzoek |
| 5 <i>Samenvatting:</i>
Deze code van goede praktijk omvat aanvullende richtlijnen voor het uitvoeren van een beschrijvend bodemonderzoek voor bodemverontreinigingen met PFAS | |
| 6 <i>Aantal bladzijden:</i> 17 | 7 <i>Aantal tabellen en figuren:</i> : |
| 8 <i>Datum publicatie:</i>
3 mei 2022 | 9 <i>Prijs:</i> / |
| 10 <i>Begeleidingsgroep en/of auteur:</i>
Sam Fonteyne, Nick Bruneel, Griet Van Gestel, Johan Ceenaeme, Kristel Declercq (OVAM), Kaatje Touchant, Ilse Van Keer, Ingeborg Joris, Mirja Van Holderbeke (VITO) | 11 <i>Contactpersonen:</i>
Sam Fonteyne (OVAM), Kristel Declercq (OVAM) |
| 12 <i>Andere titels over dit onderwerp:</i> / | |

INHOUD

1	ALGEMENE AANDACHTSPUNTEN	4
2	SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN	5
2.1	Gefaseerde uitvoering van het beschrijvend bodemonderzoek is niet toegestaan	5
2.2	Onderzoek alle relevante media (grondwater, vaste deel van de aarde, waterbodem) gelijktijdig	5
2.3	PFAS: een groep van parameters	5
2.4	Gebruik van gidsstoffen niet toegestaan	5
2.5	Bijkomend onderzoek naar de bronzone(s)	5
2.6	iso-concentratielijnen	6
2.7	Staalname en analysestrategie	6
2.7.1	Aanvullende voorschriften staalnames/analyses	6
2.8	Bepaling grondwaterstromingsrichting	8
2.9	Uitgangspunten globale risico-evaluatie	9
2.10	Humaan- toxicologische risico-evaluatie	10
2.10.1	Uitgangspunten	10
2.10.2	Concrete toepassing van S-Risk	10
2.11	risico op uitloging	14
2.12	Verspreidingsrisico	14
2.13	Gebruiksadviezen	14
2.14	Toetsingstabellen	15
2.15	Labels	15
2.16	Plannen	16
2.17	Specifieke aanbevelingen voor land- en tuinbouwers	17

1 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

De algemene principes voor de uitvoering van beschrijvende bodemonderzoeken naar bodemverontreinigingen met PFAS verschillen niet van deze voor de reeds gekende “klassieke” verontreinigingen (bv. BTEX, PAK's, VOCl's, zware metalen,...).

De uitvoering van beschrijvende bodemonderzoeken naar met PFAS verontreinigde bodem moeten dan ook voldoen aan:

- de vigerende standaardprocedure “Standaardprocedure voor beschrijvend bodemonderzoek” (hierna ‘SP voor BBO’);
- de code van goede praktijk “Methodologie DAEB, risico-evaluatie en risicogebaseerde terugsaneerwaarden”;
- de vigerende versie van het document “Toetsingswaarden voor PFOS en PFOA in bodem en voor PFAS in grondwater” (hierna ‘document toetsingswaarden’);
- het document “basisinformatie voor risico evaluaties: Deel 2: ‘Uitvoeren van een humaan-toxicologische locatiespecifieke risico-evaluatie’ (herziening 2016)”;
- De code van goede praktijk “Richtlijnen voor onderzoek van moestuin of kippenren”.

Omwille van onder andere het grote aantal individuele PFAS-parameters en de hiermee gepaard gaande variabiliteit in fysicochemische eigenschappen, de mogelijke toxiciteit, persistentie, mobiliteit, het diffuse karakter,... en het handelingskader zoals gepresenteerd door de opdrachthouder Karl Vranken op 1 april 2022 aan de Vlaamse Regering in zijn tweede tussentijds rapport is het noodzakelijk om rekening te houden met specifieke aandachtspunten bij de uitvoering van beschrijvende bodemonderzoeken voor bodemverontreinigingen met PFAS.

Deze richtlijnen zijn dan ook aanvullend aan voormelde documenten en specifiek voor het uitvoeren van een beschrijvend bodemonderzoek voor bodemverontreiniging met PFAS.

Omdat het wetenschappelijk onderzoek naar PFAS volop lopende is en het voortschrijdend inzicht rond PFAS dan ook sterk evolueert is voorliggend document een ‘levend document’. Deze code van goede praktijk zal dan ook regelmatig aangepast worden.

Aanvullend aan deze code van goede praktijk zal op termijn nog een leidraad met onderbouwende en achtergrondinformatie gepubliceerd worden. Deze leidraad is momenteel in samenwerking met de VITO in opmaak.

2 SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN

2.1 GEFASEERDE UITVOERING VAN HET BESCHRIJVEND BODEMONDERZOEK IS NIET TOEGESTAAN

Daar er in het algemeen nog weinig gekend is over de omvang van PFAS-verontreinigingen in de onverzadigde zone, de verspreiding naar en via grondwater en de omvang van grondwaterpluimen met PFAS wordt afgeweken van de mogelijkheid om het BBO gefaseerd te laten verlopen en moet de verontreiniging met PFAS steeds volledig onderzocht, afgeperkt en geëvalueerd worden. Afwijking hiervan is enkel mogelijk in samenspraak met en na akkoord van de OVAM.

2.2 ONDERZOEK ALLE RELEVANTE MEDIA (GRONDWATER, VASTE DEEL VAN DE AARDE,...) GELIJKTIDIG

Het beschrijvend bodemonderzoek (BBO) moet uitgevoerd worden voor alle relevante media (vaste deel van de aarde, grondwater,...). Dit ongeacht het medium of de media, bv. het vaste deel van de aarde, het grondwater, waterbodeme..., waarin de bodemverontreiniging met PFAS tijdens eerder onderzoek, zoals een verkennend of oriënterend bodemonderzoek,..., werd vastgesteld en dit ongeacht de in de briefwisseling, bv. aanmaning tot beschrijvend bodemonderzoek vermelde media. Afwijking hiervan is enkel mogelijk in samenspraak met en na akkoord van de OVAM.

2.3 PFAS: EEN GROEP VAN PARAMETERS

PFAS worden als groep beschouwd en verder onderzocht in het BBO. Het gaat immers om parameters waarvan bekend is dat ze vaak samen worden aangetroffen (bijmengingen). Om deze reden worden tijdens de uitvoering van het BBO al de stalen van het vaste deel van de aarde en waterstalen geanalyseerd op het PFAS analysepakket (kwantitatieve en indicatieve parameters) opgenomen in CMA/3/D (vaste deel van de aarde, versie november 2021) en WAC/IV/A/025 (grond- en oppervlaktewater, versie november 2021).

2.4 GEBRUIK VAN GIDSSTOFFEN NIET TOEGESTAAN

Daar er momenteel nog te weinig gekend is over het 'gelijktijdig' voorkomen van PFAS-componenten in mengsels en er nog veel hiaten zijn met betrekking tot de verspreiding van PFAS-componenten, wordt er momenteel geen beperking tot gidsstoffen toegestaan met betrekking tot het afperken van de bodemverontreiniging met PFAS.

2.5 BIJKOMEND ONDERZOEK NAAR DE BRONZONE(S)

Op basis van het voorgaand onderzoek zijn de bronzones, zijnde de zone(s) waar de verontreiniging met PFAS in of op de bodem tot stand is gekomen, vaak nog niet of niet nauwkeurig gekend. Daarom moet u bij de opmaak van het conceptueel sitemodel (CSM) uiterste aandacht besteden aan de wijze waarop de bodemverontreiniging met PFAS tot stand gekomen is, bv. via atmosferische depositie, afstroming of wegwaaien van blusschuim ,...). Niet limitatief wordt hier verwezen naar de neerslag van nevelonderdrukker (mist suppressant) nabij galvanisatiebaden of onverharde (gras)zones gelegen op of naast terreinen waar PFAS-houdend blusschuim is gebruikt of opgeslagen wordt of werd.

Als de locatie van de bronzones niet of in onvoldoende mate gekend zijn, voert u altijd gericht bijkomend onderzoek uit om deze bronzones zowel in het vaste deel van de aarde als in het grondwater te lokaliseren.

Indien bv. de effectieve locatie waar blusschuim in de bodem is getreden niet of onvoldoende gekend is, kan u op basis van de topografie of zelfs proefondervindelijk met behulp van een test met een hoeveelheid (bv 50 tot 100 liter) leidingwater de effectieve afstroming (run-off) trachten na te gaan om de locatie van effectieve bronzone(s) te bepalen.

2.6 ISO-CONCENTRATIELIJNEN

Hier verwijzen we in eerste instantie naar het document toetsingswaarden.

De volgende toetsingswaarde “richtwaarde” en de toetsingswaarde “bodemsanering” worden gehanteerd:

- vaste deel van de aarde:
 - toetsingswaarde “richtwaarde”
 - PFOS: 3 µg/kg ds;
 - PFOA: 3 µg/kg ds;
 - som PFAS (kwantitatief): 8 µg/kg ds;
 - toetsingswaarde “bodemsanering”
 - PFOS: zie document toetsingswaarden;
 - PFOA: zie document toetsingswaarden.
- grondwater:
 - toetsingswaarde “bodemsanering”
 - som PFAS (EU 20 DWRL)¹: 100 ng/l;
 - som PFAS (30 kwantitatieve + 13 indicatieve parameters): 500 ng/l.

Het is niet de bedoeling dat u bijkomende toetsingswaarden “richtwaarde” of “bodemsanering” ontwikkelt voor individuele of groepen van PFAS-parameters.

2.7 STAALNAME EN ANALYSESTRATEGIE

U voorziet het nodige veldwerk/analyses om de bodemverontreiniging overeenkomstig de SP voor BBO en de voormelde toetsingswaarden af te perken in horizontale en verticale richting.

2.7.1 Aanvullende voorschriften staalnames/analyses

Bij het uitvoeren van het veldwerk neemt u volgende aanvullende voorschriften voor staalname en analyses in acht.

Deze aanvullende voorschriften en eventuele afwijkingen licht u zeer grondig en gemotiveerd toe bij het luik ‘bepaling van de onderzoeksstrategie’ in het PDF-rapport.

¹ 20 PFAS parameters uit de Europese drinkwaterrichtlijn (EU DWRL): Perfluorbutaanzuur (PFBA), Perfluorpentaanzuur (PFPeA), Perfluorhexaanzuur (PFHxA), Perfluorheptaanzuur (PFHpA), Perfluoroctaanzuur (PFOA), Perfluornonaanzuur (PFNA), Perfluordecaanzuur (PFDA), Perfluorundecaanzuur (PFUnDA), Perfluordodecaanzuur (PFDoDA), Perfluortridecaanzuur (PFTrDA), Perfluorbutaansulfonzuur (PFBS), Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS), Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS), Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS), Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS), Perfluornonaansulfonzuur (PFNS), Perfluordecaansulfonzuur (PFDS), Perfluorundecaansulfonzuur (PFUnDS), Perfluordodecaansulfonzuur (PFDoDS), Perfluortridecaansulfonzuur (PFTrDS)

2.7.1.1 Atmosferische depositie, verontreiniging door PFAS-houdend blusschuim (wegwaaien of afstromen schuim) of door verneveling (bv galvanisatiebaden)

U neemt minimaal stalen in de 4 windrichtingen volgens de volgende voorschriften voor de horizontale en verticale afperking:

- staalnamediepte: telkens neemt u een staal van het vaste deel van de aarde voor de horizonten:
 - o 0-15 cm-mv (toplaag);
 - o van een aantal representatieve boringen (bijvoorbeeld in de vermoedelijke overheersende windrichting) neemt u tevens diepere stalen (0,15-0,50 m-mv en desgevallend dieper om mogelijke uitloging na te gaan);
- bij verontreiniging door PFAS-houdend blusschuim of verneveling: vanaf de bronzone:
 - o tot een straal van 50 m: minimaal 1 staalname per 10 tot 25 lopende meter;
 - o vanaf een straal van 50 m: minimum 1 staalname per 25 lopende meter.
- bij verontreiniging door atmosferische depositie: vanaf de bronzone:
 - o tot een straal van 100 m: minimaal 1 staalname per 50 lopende meter;
 - o vanaf een straal van 100 m: minimum 1 staalname per 100 lopende meter.
 - o tot een straal van 500 m: minimaal 1 staalname per 250 lopende meter;
 - o vanaf een straal van 500 m: door u te bepalen in functie van de gekende of verwachte PFAS-concentraties.

2.7.1.2 Gevoelige receptoren

Bij aanwezigheid van een moestuin (individueel, collectief, volkstuin, plukboerderij,...):

- staalname: telkens neemt u ter hoogte van de moestuin de voorziene mengsta(a)l(en) van het vaste deel van de aarde voor de horizont (0-30 cm-mv);
- minimale voorziene staalnames/analyses per receptor:
 - o zone $\leq 50 \text{ m}^2$: minstens 1 staalname;
 - o zone $\leq 200 \text{ m}^2$: minstens 2 staalnames;
 - o zone $> 200 \text{ m}^2$: minstens 4 staalnames;
 - o zone $\geq 1000 \text{ m}^2$: door u te bepalen in functie van de gekende of verwachte PFAS-concentraties.

Bij aanwezigheid van een ren voor pluimvee (kippen, kalkoenen,...) met vrije uitloop:

- staalnames: telkens neemt u ter hoogte van de ren de voorziene mengsta(a)l(en) van het vaste deel van de aarde voor de horizont (0-10 cm-mv);
- minimale voorziene staalnames/analyses per receptor:
 - o zone $\leq 50 \text{ m}^2$: minstens 1 staalname;
 - o zone $\leq 200 \text{ m}^2$: minstens 2 staalnames;
 - o zone $> 200 \text{ m}^2$: door u te bepalen in functie van de gekende of verwachte PFAS-concentraties.

Bij aanwezigheid van weilanden:

- staalnames: telkens neemt u de voorziene sta(a)l(en) van het vaste deel van de aarde voor de horizont (0-10 cm-mv);
- minimale voorziene staalnames/analyses per receptor:
 - o zone $\leq 5.000 \text{ m}^2$: minstens 1 staalname;
 - o zone $\leq 20.000 \text{ m}^2$: minstens 3 staalnames;
 - o zone $> 20.000 \text{ m}^2$: door u te bepalen in functie van de gekende of verwachte PFAS-concentraties.

Bij aanwezigheid van akkers/fruit- of tuinbouw:

- staalnames: telkens neemt u de voorziene sta(a)l(en) van het vaste deel van de aarde voor de horizont (0-30 cm-mv);
- minimale voorziene staalnames/analyses per receptor:
 - o zone $\leq 5.000 \text{ m}^2$: minstens 1 staalname;
 - o zone $\leq 20.000 \text{ m}^2$: minstens 3 staalnames;
 - o zone $> 20.000 \text{ m}^2$: door u te bepalen in functie van de gekende of verwachte PFAS-concentraties.

Van elke receptor neemt u de nodige toelichtende foto's (minimaal 3 foto's van de receptor zelf en indien relevant aanvullende foto's van de omgeving). U vermeldt de nodige gegevens in tabel 2 (zie 2.17) en voegt de foto's met corresponderende nummer toe aan de bijlagen (zie 2.18).

Tijdens de staalname gaat u na of het aangewezen is om reeds in dit stadium de nodige gewasstalen te verzamelen voor eventueel navolgende gewasonderzoeken (zie 2.10.5.2) of reeds de nodige afspraken te maken voor het verzamelen van eieren door de eigenaar voor eventueel navolgende ei metingen (zie 2.10.2.7). In voorkomend geval voorziet u uiteraard een correcte bewaring van de stalen (op een koele, droge en donkere plaats) en een unieke identificatie met bijhorende efficiënte traceerbaarheid.

2.7.1.3 Gevoelige receptoren water gerelateerd

Bij aanwezigheid van (drink)waterwinningen, putwaters, oppervlaktewater, recreatiewater, viswater... binnen een lopende afperking bemonstert u deze receptor en laat u het waterstaal analyseren op PFAS. Indien aanwezig, bemonstert u aanvullend de waterbodem en laat u het sediment of het staal van het vaste deel van de aarde analyseren op PFAS.

Van elke receptor neemt u de nodige toelichtende foto's (minimaal 3 foto's van de receptor zelf en indien relevant aanvullende foto's van de omgeving). U vermeldt de nodige gegevens in tabel 2 (zie 2.17) en voegt de foto's met corresponderende nummer toe aan de bijlagen (zie 2.18).

2.8 BEPALING GRONDWATERSTROMINGSRICHTING

Indien een grondwaterverontreiniging met PFAS werd vastgesteld, bepaalt u de grondwaterstromingsrichting. De nivellering van de peilbuizen mag gebeuren ten opzichte van een vast punt op het terrein, waarvan de coördinaten mee gerapporteerd worden.

Aanvullend raadt de OVAM echter ten zeerste aan de nivellering van peilbuizen en het opmeten van de grondwaterstand uit te voeren in m-TAW. Redenen hiervoor zijn:

- Het gegeven dat PFAS-verontreinigingen vaak over grote oppervlakten en meerdere percelen worden vastgesteld;
- Invloed van meerdere bronnen en bijgevolg de uitvoering van verschillende bodemonderzoeken met elk een eigen referentiepunt;
- De mogelijke vorming van omvangrijke grondwaterpluimen met hieraan gekoppeld mogelijke onderstroming en/of vermenging van pluimen.

Wanneer de grondwaterstromingsrichting bepaald is, moet u nagaan of er stroomafwaarts (min $< 500\text{m}$) receptoren zoals (drink)waterwinningen, putwaters, oppervlaktewater, recreatiewater, viswater... gelegen zijn. Indien aanwezig gaat u na of het aangewezen is om deze reeds in een vroeg stadium te bemonsteren en een waterstaal te analyseren op PFAS. Dit om in een zo vroeg mogelijk stadium reeds kennis te hebben van een mogelijke aantasting van de betrokken receptor.

2.9 UITGANGSPUNTEN GLOBALE RISICO-EVALUATIE

S-Risk is momenteel nog gebaseerd op de TDI van 20 ng/kg lw d (US-EPA, 2016). Sinds EFSA in 2020 de gezondheidkundige waarde 'TWI = 4,4 ng/kg ds voor 4 PFAS' (0,63 ng/kg lw. d) heeft gepubliceerd, is er heel wat discussie over het te hanteren eindpunt voor het afleiden van normen voor milieu-media.

Gelet op de lopende discussie en de evolutie van het wetenschappelijk inzicht wordt in de mate van het mogelijke bij het uitvoeren van de risico-evaluatie rekening gehouden met het handelingskader zoals gepresenteerd door de opdrachthouder Karl Vranken in zijn tweede tussentijds rapport aan de Vlaamse Regering op 1 april 2022.

Voor de uit te voeren risico-evaluatie werd dan ook een pragmatische aanpak uitgewerkt. Op basis van het voortschrijdend wetenschappelijk inzicht en de bijhorende beleidskeuzes zal deze aanpak voortdurend verfijnd en bijgesteld worden.

PFOA behoort tot de groep van de perfluor-alkylcarboxylzuren (PFCA's). Vanuit het oogpunt van gedrag en verspreiding vormen de PFCA's een groep. De eigenschappen van deze groep zijn bijgevolg ook van toepassing op PFOA, hoewel er voor bepaalde eigenschappen kwantitatieve trends kunnen zijn die bepaald worden door de ketenlengte. De precursoren x:2 FTS en x:2 diPAP worden eveneens ingedeeld onder de PFCA's. In kolom 1 van tabel 1 worden de 20 PFAS weergegeven die bij de PFCA's worden ingedeeld.

PFOS behoort tot de groep van de perfluor-alkylsulfonzuren (PFSA's). Vanuit het oogpunt van gedrag en verspreiding vormen de PFSA's een groep. De eigenschappen van de groep zijn bijgevolg ook van toepassing op PFOS, hoewel er voor bepaalde eigenschappen kwantitatieve trends kunnen zijn die bepaald worden door de ketenlengte. De precursoren PFOSA, EtPFOSA, MePFOSA, EtPFOSAA, MePFOSAA worden eveneens ingedeeld onder de PFSA's. In kolom 2 van tabel 1 worden de 14 PFAS weergegeven die bij de PFCA's worden ingedeeld.

Tenslotte zijn er nog twee **andere PFAS** die niet onder de PFCA's of PFSA's kunnen worden ingedeeld. Deze derde groep wordt weergegeven in de laatste kolom van tabel 1.

PFCA's (20)		PFSA's (14)		Andere PFAS (2)	
PFBA	375-22-4	PFBS	375-73-5	HFPODA - GenX	13252-13-6
PFPeA	2706-90-3	PFPeS	2706-91-4	ADONA	919005-14-4
PFHxA	307-24-2	PFHxS	355-46-4		
PFHpA	375-85-9	PFHpS	375-92-8		
PFOA	335-67-1	PFOS	1763-23-1		
PFNA	375-95-1	PFNS	68259-12-1		
PFDA	335-76-2	PFDS	335-77-3		
PFUnDA	2058-94-8	PFECHS	646-83-3		
PFDoA	307-55-1	PFDoS	79780-39-5		
PFTTrDA	72629-94-8	PFOSA	754-91-6		
PFTeDA	376-06-7	MePFOSA	31506-32-8		
PFHxDA	67905-19-5	EtPFOSA	4151-50-2		
PFODA	16517-11-6	MePFOSAA	2355-31-9		
4:2 FTS	757124-72-4	EtPFOSAA	2991-50-6		
6:2 FTS	27619-97-2				
8:2 FTS	39108-34-4				
10:2 FTS	120226-60-0				
6:2 diPAP	57677-95-9				
6:2/8:2 diPAP	943913-15-3				
8:2 diPAP	678-41-1				

Tabel 1: Pragmatische indeling van de PFAS-parameters

Voor de eerste 2 groepen sommeert u telkens de individuele PFAS-concentraties uit het respectievelijke staal (analyseresultaat) van het vaste deel van de aarde en het grondwater met de hoogste somconcentratie voor de kwantitatieve PFAS-parameters.

Enkel de kwantitatieve parameters en de concentraties boven detectielimiet worden hierbij in rekening gebracht.

Zo berekent u een PFAS som (PFCA - kwantitatief) en een PFAS som (PFSA - kwantitatief).

2.10 HUMAAN- TOXICOLOGISCHE RISICO-EVALUATIE

2.10.1 Uitgangspunten

In het S-Risk model zijn momenteel enkel PFOS en PFOA opgenomen. Hierdoor kan enkel voor deze 2 parameters een locatiespecifieke humane risico-evaluatie uitgevoerd worden, waarbij rekening kan gehouden worden met 'locatiespecifieke' elementen zoals het uitschakelen van bepaalde blootstellingswegen, aanpassing van het bodemprofiel, aanpassingen aan terrein- en gebouwparameters, enz.

Het is **NIET** de bedoeling dat via S-Risk risico-evaluaties voor andere PFAS-parameters worden uitgevoerd.

2.10.2 Concrete toepassing van S-Risk

Zoals steeds vertrekt u vanuit het scenario dat het best aansluit bij het feitelijke of potentieel gebruik.

Indien nodig (bijvoorbeeld bij verschillende types van feitelijk terreingebruik omwille van de horizontale verspreiding van de bodemverontreiniging met PFAS of bij verschillende scenario's voor de actuele en potentiële situatie,...) voert u meerdere risico-evaluaties met verschillende locatiespecifieke scenario's uit. Hierbij houdt u steeds rekening met de specifieke scenario-selectie zoals vermeld in 2.10.2.1.

Vervolgens voert u de nodige locatiespecifieke aanpassingen, bijvoorbeeld voor bodemopbouw, vastgestelde concentraties,... door. Bij aanpassing van 'defaultparameters' voegt u steeds een onderbouwing toe.

Per risico-evaluatie voert u dus minimaal 2 keer een evaluatie uit in S-Risk waarbij PFOS gehanteerd wordt als vertegenwoordiger voor groep 1 (PFSA) en PFOA de vertegenwoordiger is voor groep 2 (PFCA). Telkens geeft u in S-Risk de overeenstemmende somconcentratie PFAS som (PFSA - kwantitatief) en PFAS som (PFCA - kwantitatief) in voor het vaste deel van de aarde en het grondwater voor respectievelijk PFOS en PFOA.

Indien voor GenX en/of ADONA de maximale gemeten concentratie in het vaste deel van de aarde de van toepassing zijnde toetsingswaarde "bodemsanering" voor PFOS overschrijdt, voert u een aanvullende derde evaluatie uit in S-Risk. Hierbij geeft u in S-Risk de maximale gemeten concentratie in het vaste deel van de aarde van hetzij GenX hetzij ADONA en de bijhorende maximale concentratie voor het grondwater in voor PFOS. PFOS wordt hierbij dus gehanteerd als vertegenwoordiger.

2.10.2.1 Specifieke scenarioselectie

Op basis van de momenteel gekende studies blijkt de opname van PFAS via voeding, en specifiek eigen geteelde groenten en eigen gekweekte eieren, te beschouwen als belangrijkste blootstellingsroutes.

Bij toepassing van S-Risk voor locaties waar moestuinen of rennen voor pluimvee (kippen, kalkoenen,...) met vrije uitloop effectief aanwezig zijn of aanwezig kunnen zijn, gebruikt u **ALTIJD** het in S-Risk gedefinieerde standaardscenario 'landbouw'. U voert dus geen wijzigingen op vlak van 'Bodemgebruik' (blootstellingsroutes, tijdspatronen,...) door. In dit geval werkt u dus **NIET** met een scenario op basis van 'wonen'.

Bij effectieve of mogelijke aanwezigheid van een ren voor pluimvee (kippen, kalkoenen,...) met vrije uitloop en effectieve consumptie van lokale eieren selecteert u **ALTIJD** (ook in het voormelde standaardscenario 'Landbouw') aanvullend de blootstellingsroute 'opname via lokaal geproduceerde eieren'. Deze blootstellingsroute is immers niet standaard aangevinkt in S-Risk.

Bij toepassing van S-Risk voor locaties met effectief of potentieel gebruik als industrie (bestemmingstype V) selecteert u **ALTIJD** het in S-Risk gedefinieerde standaardscenario 'dagrecreatie – outdoor sport'. U voert dus geen wijzigingen op vlak van 'Bodemgebruik' (blootstellingsroutes, tijdspatronen,...) door. In dit geval werkt u dus **NIET** met een scenario op basis van 'lichte industrie' of 'zware industrie'.

2.10.2.2 Impact van locatiespecifieke aanpassingen in S-Risk

De concentratie in de toplaag van 0-30 cm-mv is bepalend voor de opname door planten (groenten en voeder). Vaak wordt in een eerste conservatieve benadering in de eerste stap van de risico-evaluatie gebruik gemaakt van 'maximale' gemeten concentraties in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de locaties (individuele moestuin, collectieve moestuin, volkstuinen, plukboerderij,...).

Wanneer dit aanleiding geeft tot een risico, dan kan u in een volgende stap nagaan of een meer representatieve concentratie voor de toplaag 0-30 cm-mv van de locaties kan ingevoerd worden op basis van voor de betrokken locatie beschikbare metingen of na het uitvoeren van aanvullende bodemmetingen.

U kan er voor opteren om mengstalen van het vaste deel van de aarde te nemen. Zie de CVGP “Richtlijnen voor onderzoek van moestuin of kippenren”. Deze concentraties worden in S-Risk ingevoerd bij de route-specifieke bodemconcentraties in het tabblad ‘concentraties’ (bodem - planten).

2.10.2.3 Landbouwproductie

Indien de concentratie-index (CI) voor groenten of voedergewassen na invoer van een representatieve bodemconcentratie of route-specifieke bodemconcentratie nog steeds wordt overschreden, dan kan u gericht gaan meten (gewasonderzoek, zie verder).

Wanneer het gaat over landbouwproductie (kweken van gewassen voor menselijke of dierlijke consumptie of het kweken van dieren (klein- of grootvee) dan volgt u de geldende richtlijnen van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV). U gaat dit na bij het FAVV.

2.10.2.4 Moestuin

Indien de blootstellingsroute ‘inname via groenten’ na invoer van een representatieve bodemconcentratie nog steeds de dominante blootstellingsroute is die bijdraagt tot een humaan risico, dan kan u steeds gerichte metingen (gewasonderzoek) uitvoeren om het actueel humaan risico te bepalen.

Als meerdere particuliere (kleine) moestuinen (> 3) of een grotere moestuin (volkstuinten, collectieve moestuin, plukboerderij,...) gelegen is/zijn in één van de iso-concentratielijnen toetsingswaarde ‘richtwaarde’ voor het vaste deel van de aarde voert u in principe altijd een gewasonderzoek uit.

Als u beslist om alsnog geen gerichte metingen (gewasonderzoek) uit te voeren, neemt u hiervoor een zéér grondige motivatie op in het beschrijvend bodemonderzoek en besluit u dat er tot bodemsanering moet worden overgegaan.

Voor het **potentieel humaan risico** gaat u na of de aanwezigheid van een moestuin binnen één van de iso-concentratielijnen toetsingswaarde voor het vaste deel van de aarde ‘richtwaarde’ realistisch is. Niet elk mogelijk gebruik van een grond of zelfs elke tuin leent zich immers voor het aanleggen van een moestuin.

Concreet voorbeeld: in een sterk verstedelijkte omgeving is een woning met een klein stadstuintje gelegen binnen de iso-concentratielijn toetsingswaarde voor het vaste deel van de aarde ‘richtwaarde’. Momenteel is er geen moestuin aanwezig. Op basis van de locatiespecifieke omstandigheden (zoals ligging, oppervlakte, verharding, zontoetreding,...) is een moestuin in de toekomst ook niet realistisch.

Ook hiervoor verwijzen we naar de CVGP “Richtlijnen voor onderzoek van moestuin of kippenren”. Indien de aanwezigheid van een moestuin binnen de één van de iso-concentratielijnen toetsingswaarde ‘richtwaarde’ voor het vaste deel van de aarde realistisch is, selecteert u altijd het voormelde scenario ‘landbouw’ in S-Risk.

2.10.2.5 Gerichte metingen – gewasonderzoek - concentraties in transfermedia (AHR)

In de CVGP “voor onderzoek van moestuin of kippenren” wordt beschreven hoe u een gewasonderzoek uitvoert.

Hierbij streeft u er naar om per locatie minstens 1 gewas te analyseren uit het volgende 'standaard groentepakket':

- een bladgewas (bij voorkeur sla, spinazie);
- een knolgewas (bij voorkeur aardappel);
- een wortelgewas (bij voorkeur wortel);
- een 4de gewastype (peul-, kool-, bol- en/of vruchtgewas; bij voorkeur kool).

Indien mogelijk opteert u per onderverdeling (bladgewas, knolgewas,...) steeds voor hetzelfde gewas voor elke onderzochte locatie.

De concentraties gemeten in groenten (mg/kg vg) kunnen in S-Risk in de 'uitgebreide modus' ingevoerd worden bij 'concentraties in transfermedia' en dan via de knop 'planten'.

2.10.2.6 Een ren voor pluimvee (kippen,...) met vrije uitloop

De huidig gekende studies geven aan dat zelfs bij lage bodemconcentraties (bv. lager dan de achtergrondconcentratie voor Vlaanderen van 1,5 µg/kg ds) reeds verhoogde PFOS-concentraties in eieren worden gemeten die als zorgwekkend beschouwd worden bij een consumptie van 2 à 3 eieren per week.

Omdat er op basis van de huidige studies geen correlatie tussen de (lage) bodemconcentraties aan PFAS en de PFAS-concentraties in ei kan worden afgeleid, moet u bij aanwezigheid van een ren voor pluimvee met vrije uitloop steeds het PFAS-gehalte in de eieren meten indien ter hoogte van de betrokken zones voor het vaste deel van de aarde een waarde voor PFAS som (PFCA - kwantitatief) en PFAS som (PFSA - kwantitatief) hoger dan respectievelijk 4,3 µg/kg ds en/of 3,8 µg/kg ds wordt vastgesteld.

Als u beslist om alsnog geen gerichte metingen (ei metingen) uit te voeren, neemt u hiervoor een zéér grondige motivatie op in het beschrijvend bodemonderzoek en besluit u dat er tot bodemsanering moet worden overgegaan.

Voor het potentieel humaan risico gaat u na of de mogelijke aanwezigheid van een ren voor pluimvee (kippen, kalkoenen,...) binnen één van de iso-concentratielijnen toetsingswaarde 'richtwaarde' voor het vaste deel van de aarde realistisch is.

Concreet voorbeeld: in een vrij landelijke omgeving is een woning met een tuin (oppervlakte van 220 m²) gelegen binnen de iso-concentratielijns toetsingswaarde voor het vaste deel van de aarde 'richtwaarde'. Momenteel is er geen ren voor pluimvee (kippen, kalkoenen,...) aanwezig. Op basis van de locatiespecifieke omstandigheden zoals bijvoorbeeld de aard en de grootte van de tuin -is in dit geval de aanwezigheid van een dergelijke ren in de toekomst echter wel degelijk realistisch.

Indien de aanwezigheid van ren(nen) voor pluimvee (kippen, kalkoenen,...) realistisch is, gaat er steeds een potentieel humaan risico uit van de PFAS-verontreiniging als ter hoogte van de betrokken zones voor het vaste deel van de aarde een waarde voor PFAS som (PFCA - kwantitatief) en PFAS som (PFSA - kwantitatief) hoger dan respectievelijk 4,3 µg/kg ds en/of 3,8 µg/kg ds wordt vastgesteld.

2.10.2.7 Gerichte metingen – ei metingen - concentraties in transfermedia (AHR)

Er wordt een ei-meting uitgevoerd op een mengstaal van een 10 à 15-tal eieren. De eieren worden door de eigenaar zelf verzameld over een periode van enkele weken. Voor meer informatie verwijzen we naar de CVGP "Richtlijnen voor onderzoek van moestuin of kippenren".

De concentraties gemeten in eieren (mg/kg vg) kunnen in S-Risk in de 'uitgebreide modus' ingevoerd worden bij 'concentraties in transfermedia' en dan via de knop 'dierlijke producten' - 'ei concentratie'.

2.11 RISICO OP UITLOGING

Om het risico op uitloging van een bodemverontreiniging met PFAS in te schatten wordt in de eerste plaats verwezen naar de SP voor BBO en de methodiek beschreven in de code van goede praktijk "leidraad DAEB, risico-evaluatie en risicogebaseerde terugsaneerwaarden".

Omwille van de specifieke eigenschappen van PFAS en de mobiliteit in het bijzonder zal de (mogelijke) (verdere) uitloging van de PFAS-parameters vanuit het vaste deel van de aarde naar het grondwater en de bijhorende aantasting van het grondwater niet meer uit te sluiten zijn vanaf een specifieke concentratie.

Ongeacht het resultaat van voormelde evaluatie besluit u bij aanwezigheid van een verontreiniging met PFAS in het vaste deel van de aarde ter hoogte van een locatie die effectief of potentieel wordt gebruikt voor recreatie (bestemmingstype IV) of industriegebied (bestemmingstype V) dan ook dat **ALTIJD** een verspreidingsrisico uitgaan van deze verontreiniging als voor het vaste deel van de aarde de waarde voor respectievelijk PFAS som (PFCA - kwantitatief) en PFAS som (PFSA - kwantitatief) de toetsingswaarde "bodemsanering" voor respectievelijk PFOA en PFOS overschrijdt.

Van zodra op basis van het wetenschappelijk onderzoek en het voortschrijdend inzicht meer informatie beschikbaar is, zal dit opgenomen worden in de code van goede praktijk.

2.12 VERSPREIDINGSRISICO

Om verspreidingsrisico van een bodemverontreiniging met PFAS in te schatten wordt verwezen naar de SP voor BBO en de code van goede praktijk "leidraad DAEB, risico-evaluatie en risicogebaseerde terugsaneerwaarden".

Van zodra op basis van het wetenschappelijk onderzoek en het voortschrijdend inzicht meer informatie beschikbaar is, zal dit opgenomen worden in de code van goede praktijk.

2.13 GEBRUIKSADVIEZEN

In het beschrijvend bodemonderzoek brengt u de bodemverontreiniging met PFAS in de betrokken media (vaste deel van de aarde, het grondwater,...) drie-dimensioneel in kaart. Aanvullend moet u ook uitsluitel geven over de (mogelijke) risico's die uitgaan van de aanwezige verontreiniging. Bijgevolg is dus ook de eventuele blootstelling van de omgeving (gevoelige receptoren) aan de bodemverontreiniging gekend.

Na opmaak van het BBO zal het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) in principe dan ook geen No Regret Maatregelen (NRM) meer adviseren aan de lokale besturen. Dergelijke NRM hebben immers tot doel om de blootstelling van omwonenden (burgers) aan een mogelijke bodemverontreiniging met PFAS te beperken.

Bij aanwezigheid van een verontreiniging met PFAS evalueert u dan ook grondig de eventuele noodzaak om gebruiksadviezen te formuleren. Hierbij gaat u zo maximaal mogelijk uit van de bestaande gebruiksadviezen (GA1, GA2, GA3, GA4) zoals geformuleerd in de SP BBO.

Specifiek voor een verontreiniging met PFAS worden de volgende specifieke gebruiksadviezen gesuggereerd:

- GA5a: Het wordt afgeraden om bodem onbegroeid te laten, bv. door gebruik te maken van houtschors, de bodem in te zaaien met gras of te beplanten met bodembedekkers;
- GA5b: Het wordt afgeraden om een ren voor pluimvee (kippen, kalkoenen,...) met vrije uitloop te voorzien.
Bij aanwezigheid van een dergelijke ren voor pluimvee:
 - wordt de consumptie van eieren van eigen kweek en van vlees van eigen kweek afgeraden;
 - wordt aangeraden om de dieren niet te voederen met grasmaaisel of afval van eigen geteelde groenten.

U evalueert grondig of deze specifieke of andere bijkomende gebruiksadviezen nodig zijn.

2.14 TOETSINGSTABELLEN

De toetsingstabellen voor het vaste deel van de aarde en het grondwater moeten zowel de kwantitatieve als de indicatieve PFAS parameters vermelden.

U toetst de analyseresultaten aan de voormelde richtwaarden “richtwaarde” en “bodemsanering”.

U vermeldt in de toetsingstabellen ook de volgende waarden:

- Som van de kwantitatieve PFAS parameters - xml ‘PFAS som (=som Kwantitatief)’;
- Som van de indicatieve PFAS parameters - xml ‘som PFAS Indicatief’;
- Som EFSA-4² (enkel voor het vaste deel van de aarde) - xml ‘PFAS (EFSA-4)’;
- Som 20 EU DWRL (enkel voor het grondwater) - xml ‘PFAS (EU DWRL-20)’;
- PFAS som (PFCA - kwantitatief);
- PFAS som (PFSA - kwantitatief).

Concrete voorbeelden voor de toetsingstabellen vindt u terug in het vigerende onderzoeksprotocol “Onderzoeksprotocol verkennend bodemonderzoek naar PFAS-verontreiniging door fluorhoudend blusschuim en t.h.v. PFAS-verdachte risicolocaties”.

2.15 LABELS

Indien van toepassing koppelt u de volgende labels aan de opdracht:

- PFAS-verdachte (voormalige) brandweerkazerne;
- PFAS-verdachte (voormalige) bedrijfsactiviteit;
- PFAS-verdacht (voormalig) oefenterrein brandweer;
- PFAS-verdachte brand;
- PFAS-waterbodem (als in het kader van het bodemonderzoek ter hoogte van een waterbodem veldwerk werd uitgevoerd);
- PFAS-analyses;
- PFAS VZ/VM.

² 4 PFAS parameters waarvoor de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (European Food Safety Authority, EFSA) een gezondheidkundige grenswaarde heeft gepubliceerd: perfluorooctansulfonzuur (PFOS), perfluorooctaanzuur (PFOA), perfluornonaan zuur (PFNA) en Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)

2.16 PLANNEN

U voegt de nodige plannen toe waarop minimaal de volgende zaken aangeduid zijn (indien relevant):

- de onderzoekslocatie;
- de kadastrale perceelgrenzen en de kadastrale nummers;
- de huidige en voormalige (indien relevant) gebouwen;
- de huidige en voormalige (indien relevant) verhardingen;
- de huidige en voormalige potentiële PFAS verdachte risico-locaties;
- de locatie en nummers van de geplaatste boringen en peilbuizen;
- de locatie en nummers van de gestaakte boringen;
- de receptornummers (zie 2.17) van de gevoelige receptoren (zie 2.7.1.2 en 2.7.1.3);
- per medium (vaste deel van de aarde, grondwater,...) vermeldt u minimaal de volgende (som)concentratie:
 - o PFOS;
 - o PFOA;
 - o som PFAS kwantitatief - enkel voor het vaste deel van de aarde;
 - o PFAS som (PFCA - kwantitatief);
 - o PFAS som (PFSA - kwantitatief);
 - o som PFAS (EU 20 DWRL) - enkel voor het grondwater;
 - o som PFAS (kwantitatieve + indicatieve parameters) - enkel voor het grondwater;
- weergave van de iso-concentratielijnen overeenkomstig voormelde toetsingswaarden "richtwaarde" / "bodemsanering";
- de afgeleide grondwaterstromingsrichting;
- de vermoedelijke overheersende windrichting.

U voorziet het plan van een legende.

2.17 PDF-ADMINISTRATIEVE GEGEVENS:

Aanvullend aan de voorschriften van de SP BBO neemt u in de PDF-administratieve gegevens onderstaande tabel 2 op. In deze tabel 2 geeft u de gegevens van de gevoelige receptoren (zie 2.7.1.2 en 2.7.1.3) weer.

receptornummer (zie 2.16 Plannen)	type receptor (moestuin, ren voor pluimvee, putwater,...)	Nummers foto's (zie 2.18 Bijlage)	Kadastraal gegevens (capakey bv. 12345D0567/00X001)	Adres en contactgegevens ³

Tabel 2: Gegevens van gevoelige receptoren

³ Enkel in te vullen indien deze informatie niet vermeld wordt in tabel 3 van de SP BBO

2.18 BIJLAGEN

Aanvullend aan de voorschriften van de SP BBO neemt u in de bijlagen de foto's van de gevoelige receptoren (zie 2.7.1.2 en 2.7.1.3) op. U duidt duidelijk de nummering aan zoals opgenomen in tabel 2 (zie 2.17).

2.19 SPECIFIEKE AANBEVELINGEN VOOR LAND- EN TUINBOUWERS

Als via de blootstellingsroutes 'dierlijke producten' en 'voedergewassen' (actuele) humane risico's niet kunnen worden uitgesloten vragen wij u om bij eventueel contact met de betrokken land- of tuinbouwers volgende zaken mee te delen:

U raadt de betrokken land- of tuinbouwer de geldende richtlijnen van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) na te kijken en desgevallend contact op het nemen met het FAVV.

Bij aanwezigheid van een PFAS-verontreiniging in het grondwater ter hoogte van de betrokken gronden raadt u desgevallend ook aan om verontreinigd (opgepompt) grondwater niet te gebruiken als drinkwater of als irrigatiewater voor het besproeien van velden.